

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2006/301499

International filing date: 31 January 2006 (31.01.2006)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2005-275746
Filing date: 22 September 2005 (22.09.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 22 March 2006 (22.03.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 5 年 9 月 2 2 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 5 - 2 7 5 7 4 6

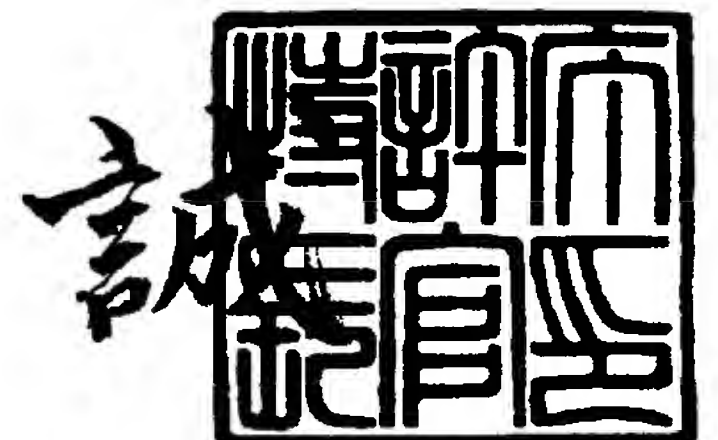
パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 5 - 2 7 5 7 4 6
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 6 年 3 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2161870106
【提出日】 平成17年 9月22日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01Q 1/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニックエレクトロニ
 ックデバイス株式会社内
 【氏名】 井口 明彦
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニックエレクトロニ
 ックデバイス株式会社内
 【氏名】 佐藤 祐己
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニックエレクトロニ
 ックデバイス株式会社内
 【氏名】 笹川 美砂子
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109151
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 永野 大介
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2005- 72533
 【出願日】 平成17年 3月15日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0506409

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

第一の周波数で動作する第一の放射導体と、
この第一の放射導体に接続された第一の給電リード線と、
この第一の給電リード線に接続された第一の整合回路と、
前記第一の放射導体に接続されると共に接地されている第一の短絡リード線と、
前記第一の放射導体に対し絶縁状態に配置され、前記第一の周波数よりも高い第二の周波数で動作する第二の放射導体と、
この第二の放射導体に接続された第二の給電リード線と、
この第二の給電リード線に接続された第二の整合回路と、
前記第二の放射導体に接続されると共に接地されている第二の短絡リード線と、
前記第一の整合回路と前記第二の整合回路に接続された送受信回路とを有するアンテナ装置。

【請求項 2】

第一の短絡リード線および第二の短絡リード線は、前記第一の給電リード線と前記第二の給電リード線との間に配置された請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 3】

前記第一の短絡リード線と前記第二の短絡リード線は、下端部で接続された請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】

前記第一の放射導体及び前記第二の放射導体は、誘電体で形成されたスペーサの表面もしくは内部に構成された請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 5】

前記第一の放射導体と前記第二の放射導体とは異なる平面に構成された請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 6】

前記第一の周波数において前記第一の放射導体のインピーダンスよりも前記第二の放射導体のインピーダンスが高い請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 7】

前記第二の周波数において前記第二の放射導体のインピーダンスよりも前記第一の放射導体のインピーダンスが高い請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 8】

前記第一の放射導体および前記第二の放射導体に周波数調整用の栈を形成した請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 9】

前記第一の整合回路はハイパス型回路、前記第二の整合回路はローパス型回路で形成された請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 10】

前記第一、第二給電リード線および前記第一、第二短絡リード線が接続されている部位と対向する部位にアンテナ素子保持用の端子が設けられた請求項 4 に記載のアンテナ装置。

【請求項 11】

前記第一の周波数において、送受信回路の負荷インピーダンスと前記第一の整合回路から前記第一の放射導体までのインピーダンスとは略等しく、第二の周波数において、送受信回路の負荷インピーダンスと前記第二の整合回路から前記第一の放射導体までのインピーダンスとは略等しい請求項 1 に記載の無線通信機器。

【請求項 12】

前記第一の短絡リード線の面と、前記第二の短絡リード線の面とのなす角度が略 90° である請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 13】

前記スペーサの外郭において、前記第一の放射導体の開放端と前記第二の放射導体の開放

端とは対向するように配置された請求項 4 に記載のアンテナ装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 から 1 3 のいずれか一つに記載のアンテナ装置を用いた無線通信機器。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アンテナ装置およびそれを用いた無線通信機

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯電話などの無線通信機に用いられるアンテナ装置と、それを用いた無線通信機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

携帯電話などの無線通信機は、システムの複合化やマルチバンド化、筐体内にアンテナ装置を配置する内蔵化が進んでいる。そういった無線通信機には複数の周波数に対応し、さらに筐体内に内蔵可能なアンテナ装置が必要となっている。

【0003】

従来、筐体内に配置される内蔵アンテナとして図9に示すようなマルチバンドに対応した板状逆Fアンテナがよく用いられている。図9に示す板状逆Fアンテナは、放射導体101、接地導体102、放射導体101と接地導体102を接続するための短絡リード線103、アンテナに電力を供給するための給電リード線104から構成されている。放射導体101にスリット105を設けることにより、放射導体101に流れる電流を分岐させマルチバンド化を図ることができる。

【0004】

なお、この出願の発明に関する先行技術文献として、例えば特許文献1が知られている。

【特許文献1】 特開平11-530597号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来は給電リード線104に整合回路を接続し、所望特性の実現を図っていた。しかしながら図9に示すようなマルチバンド対応のアンテナ装置の場合、1つの周波数帯の特性改善を図ると他方の特性が劣化してしまうなど独立した調整が出来ず、複数の周波数帯で同時に特性改善を図ることが困難であった。さらに、動作周波数を調整するため放射導体101の長さを変化させると、他方の周波数まで変動してしまうという問題があった。

【0006】

そこで本発明は、携帯電話などの無線通信機において、筐体内への内蔵が可能であり、複数の周波数帯に対応した特性調整自由度の高いアンテナ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的を達成するために本発明のアンテナ装置は、第一の周波数で動作する第一の放射導体と、この第一の放射導体に接続された第一の給電リード線と、この第一の給電リード線に接続された第一の整合回路と、第一の放射導体に接続されると共に接地されている第一の短絡リード線とを有する。さらに本発明のアンテナ装置は、第一の放射導体に対し絶縁状態に配置され、第一の周波数よりも高い第二の周波数で動作する第二の放射導体と、この第二の放射導体に接続された第二の給電リード線と、この第二の給電リード線に接続された第二の整合回路と、第二の放射導体に接続されると共に接地されている第二の短絡リード線とを有する。また、本発明のアンテナ装置は、第一の整合回路と第二の整合回路に接続された送受信回路とを有する。

【発明の効果】

【0008】

本構成にすることにより、第一の放射導体には第一の整合回路が接続され、第二の放射導体には第二の整合回路がそれぞれ設けられているので、それぞれの放射導体が動作する周波数帯に合わせた回路設計が可能となる。また、給電リード線が複数であっても、第一

の整合回路と第二の整合回路を介して基板上に設けられた１つの給電端子に接続されるので信号ラインを複数設ける必要がなく、さらに放射導体長などを調整する場合にも、第一の放射導体と第二の放射導体が絶縁状態であるため、他方の放射導体の影響を受けにくいアンテナ装置を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

（実施の形態１）

本発明の実施の形態１について図面を参照しながら説明する。

【００１０】

図１は無線通信機の例として携帯電話の電気回路を示しており、アンテナ素子１は、アンテナ共用器２を介して送信ライン３と受信ライン４に接続している。このアンテナ共用器２は送信フィルタ６と受信フィルタ５から構成されている。アンテナ素子１で受信された電波はアンテナ共用器２を介して受信ライン４に伝達される。受信ライン４には順に増幅器７、段間フィルタ８、ミキサ９、ＩＦフィルタ１０、復調器１１を介してスピーカ１２が接続され受信した電波を音声として出力する。

【００１１】

また、マイク１３に入力した音声は変調器１４、ミキサ１５、段間フィルタ１６、増幅器１７、アイソレータ１８が設けられた送信ライン３とアンテナ共用器２とを介してアンテナ素子１から電波として送信される。

【００１２】

また、ミキサ９、１５にはそれぞれ電圧制御発振器（ＶＣＯ）１９がそれぞれフィルタ２０、２１を介して接続されている。

【００１３】

図２は携帯電話の具体的な構成図を示したものであり、図１に示すアンテナ共用器２から復調器１１、あるいは変調器１４までの送信ライン３、受信ライン４のそれぞれの部品が、プリント基板２２上の送受信回路部２３に構成されている。この送受信回路部２３に信号ライン２４が接続され、この信号ライン２４には給電端子２５が接続されている。この給電端子２５は、図１においてアンテナ素子１とアンテナ共用器２との間に設けられ、この給電端子２５とアンテナ素子１とは接続されている。また、プリント基板２２上には、接地端子２６が設けられている。

【００１４】

次に、本発明のアンテナ装置の構成を図３に示す。例えば第一の動作周波数を９００MHz、第二の動作周波数を１．８GHzとする。９００MHzで動作する第一の板状逆Ｆアンテナは、図３に示すように、第一の放射導体２７と、この第一の放射導体２７に接続された第一の短絡リード線２８および第一の給電リード線２９を備えている。この短絡リード線２８と給電リード線２９は、所定距離をおいて第一の放射導体２７の同一辺に接続されている。また、１．８GHzで動作する第二の板状逆Ｆアンテナは、第一の逆Ｆアンテナと同様に、第二の放射導体３０と第二の短絡リード線３１、第二の給電リード線３２を備えている。ここで、第一の放射導体２７と第二の放射導体３０は絶縁状態で配置されている。また、アンテナ素子１は、例えばABSなどの誘電体材料を使用したスペーサ３３の表面もしくは内部に構成されても構わない。このスペーサ３３は例えば、直方体形状である。スペーサ３３を用いることにより、アンテナ素子１の変形を防ぐだけでなく、スペーサ３３の誘電率による波長短縮効果を利用することで第一の放射導体２７と第二の放射導体３０の小型化を図ることができる。

【００１５】

それぞれのリード線の位置関係であるが、第一の給電リード線２９と第二の給電リード線３２の間に第一の短絡リード線２８および第二の短絡リード線３１を設けるのが好ましい。本構成にすることにより、第一の短絡リード線２８と第二の短絡リード線３１を下端部で接続することができ、アンテナ素子１の端子数を４本から３本に減らすことが可能となり、プリント基板２２上の接地端子２６を複数設ける必要がなくなる。第一の短絡リー

ド線 28 と第二の短絡リード線 31 は、接地端子 26 に電氣的機械的に接続される。さらに、本構成のような配置にすることで、各々の短絡リード線側に電流がよく流れ、給電リード線からみたアンテナ間のアイソレーションを確保することも可能となる。

【0016】

第一の給電リード線 29 と第二の給電リード線 32 は、それぞれ第一の整合回路 35 と第二の整合回路 36 に接続され、第一の整合回路 35 および第二の整合回路 36 は、プリント基板 22 上の給電端子 25 に接続されている。この第一および第二の整合回路 35、36 は、必ずしもコンデンサやインダクタなどの素子に限るものではなく、伝送線路もしくは $0\ \Omega$ 抵抗でも構わない。第一の整合回路 35 は第一の動作周波数である 900 MHz 帯の特性改善の為に設けられるものであり、第二の整合回路 36 は第二の動作周波数である 1.8 GHz 帯の特性改善の為に設けられるものである。そのため、第一の整合回路 35 には 900 MHz で効率的に動作するような例えばハイパス型の回路、第二の整合回路 36 には 1.8 GHz で効率的に動作するような例えばローパス型の回路を設計すると良い。このように、第一の放射導体に対しては第一の整合回路が接続され、第二の放射導体に対しては第二の整合回路が接続されているので、それぞれのアンテナを各々の動作周波数帯で最適なインピーダンスに設定できる。その結果、他方の周波数帯への影響を低減することができ、それぞれの周波数帯において特性向上を図ることが可能となる。

【0017】

また、図 4 に示すように、スペーサ 33 を例えば PPS（ポリフェニルサルホン）や PPA（ポリフタルアミド）などの耐熱性を有する樹脂で形成し、短絡リード線 28、31 や給電リード線 29、32 が形成されている部位と対向する面にアンテナ素子 1 を保持するための端子 34 を設けて SMD（表面実装部品）にしても構わない。本発明ではアンテナ素子 1 の端子が多数必要となるが、この特色を活用して SMD にすることにより、プリント基板 22 への安定した実装を実現することができる。さらに、他の部品と同じようにパーツフィーダーでのアンテナ素子 1 の供給・組立てが可能になるため、取扱いも容易となる。

【0018】

さらに他方の周波数帯への影響を低減するために、第一の板状逆 F アンテナでは第二の周波数（ 1.8 GHz ）においてハイインピーダンスとなるように構成し、第二の板状逆 F アンテナでは第一の周波数（ 900 MHz ）においてハイインピーダンスとなるように構成すると良い。図 5 は第二の板状逆 F アンテナの第一の周波数におけるインピーダンスの違いによる特性を示したものである。図 5（a）に示すように、第二の板状逆 F アンテナが第一の周波数においてローインピーダンスである場合よりも図 5（b）のように第二の板状逆 F アンテナが第一の周波数においてハイインピーダンスである場合の方が、本構成のように各板状逆 F アンテナを 1 点給電した場合に、第一の板状逆 F アンテナの特性変動を抑制できる。

【0019】

ここで、アンテナ素子 1 の動作周波数を決定する第一の放射導体 27 と第二の放射導体 30 について説明する。一般的にアンテナは、放射導体の長さによって動作周波数が決定される。本構成のアンテナ装置 1 は、各周波数帯に対応する板状逆 F アンテナで構成している。板状逆 F アンテナは短絡端から開放端の長さが約 $\lambda/4$ の時に共振を作り出し、その共振電流によって電波を放射することでアンテナとして動作する。ここで言う $\lambda/4$ モードとは、短絡部で電流が最大になり、短絡部から最も離れた開放端で電流が最小・電圧が最大となる共振モードである。

【0020】

所望の周波数帯で動作させるために、第一の放射導体 27 および第二の放射導体 30 には図 6（a）に示すようなスリットを設けても構わない。この時、図 6（b）に示すようにスリット部分に栈 39 を設けても構わない。この栈 39 を切断することで動作周波数の調整もしくは変更が容易となり、新たに型を作ってエレメントを形成する必要がなくなる。

【0021】

また第一の放射導体27と第二の放射導体30は、図3では同一平面に構成されているが、図7(a)および(b)のように、直方体形状のスペーサ33における異なる平面に構成しても構わない。本構成にすることにより、アンテナ装置に与えられたエリアを有効に使用することが可能となる。

【0022】

また本実施の形態においては、図3では第一の動作周波数に対応する第一の放射導体27を外側に、第二の動作周波数に対応する第二の放射導体30を内側に形成したがこれは逆であっても構わない。図7(a)、(b)についても同様で、第一の放射導体27と第二の放射導体30の位置関係と動作周波数はこれに限るものではない。

【0023】

(実施の形態2)

以下に図面を用いて本発明の実施の形態2のアンテナ装置について説明する。なお、特に説明しない限りは、実施の形態1と同様である。

【0024】

図8は本実施の形態2を示すアンテナ装置と携帯電話のプリント基板を示す図である。

【0025】

本構成においては第一の放射導体27の開放端37と第二の放射導体30の開放端38とがスペーサ33の外郭で対向するように遠ざけて配置されるため、より放射導体間のアイソレーションを確保することが可能となる。これは、高電界になる開放端37、38同士を対向して遠ざけて配置しているため、導体間の結合を小さくできるためである。

【0026】

さらに、第二の短絡リード線31は第一の短絡リード線28とは、面のなす角度がほぼ 90° になっている。短絡リード線は大きな電流が流れるため、線幅をある程度確保することが必要になる。そのため、2本の短絡リード線を並べて配置すると接地端子26と第一の整合回路35、第二の整合回路36を構成する面積が広くなる。しかし、本構成のように一方の短絡リード線の面を他方の短絡リード線の面とほぼ 90° の角度に配置することで、給電リード線同士の間隔を狭くでき、回路を構成する面積を小さくしてプリント基板の使用面積を小さくすることが可能となる。

【0027】

また、送受信回路23は半導体の特性から、第一の周波数での最適な負荷インピーダンス Z_1 と第二の周波数での最適な負荷インピーダンス Z_2 を持ち、一般的に、これら Z_1 と Z_2 とは異なる。本構成のように第一の板状逆Fアンテナ及び第一の整合回路のインピーダンスと第二の板状逆Fアンテナ及び第二の整合回路のインピーダンスとを個別に調整することで、第一の板状逆Fアンテナのインピーダンスを第一の周波数での負荷インピーダンス、第二の板状逆Fアンテナのインピーダンスを第二の周波数での負荷インピーダンスに略等しくすることが可能となる。従って各周波数において特性の優れた携帯電話を提供することが可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0028】

本発明にかかるアンテナ装置は、第一の周波数で動作する第一の板状逆Fアンテナと、第一の周波数よりも高い第二の周波数で動作をし、第一の板状逆Fアンテナとは絶縁状態で配置された第二の板状逆Fアンテナにおいて、第一の給電リード線は第一の整合回路部を介して、第二の給電リード線は第二の整合回路部を介して基板上に設けられた給電端子に接続する構成にすることで、各周波数帯に合わせた特性改善が可能であるため、複数の周波数帯に対して調整が必要なアンテナ装置に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】 アンテナ装置の一般的な電気回路図

【図2】 一般的なアンテナ装置の斜視図

【図 3】 本発明の実施の形態 1 におけるアンテナ装置の斜視図

【図 4】 本発明の実施の形態 1 におけるアンテナ装置の斜視図

【図 5】 (a) は、本発明の実施の形態 1 におけるローインピーダンスの場合の特性図、(b) は、本発明の実施の形態 1 におけるハイインピーダンスの場合の特性図

【図 6】 (a) は、本発明の実施の形態 1 における他の構成のアンテナ装置の斜視図、(b) は、本発明の実施の形態 1 における他の構成のアンテナ装置の斜視図

【図 7】 (a) は、本発明の実施の形態 1 における他の構成のアンテナ装置の斜視図、(b) は、本発明の実施の形態 1 における他の構成のアンテナ装置の斜視図

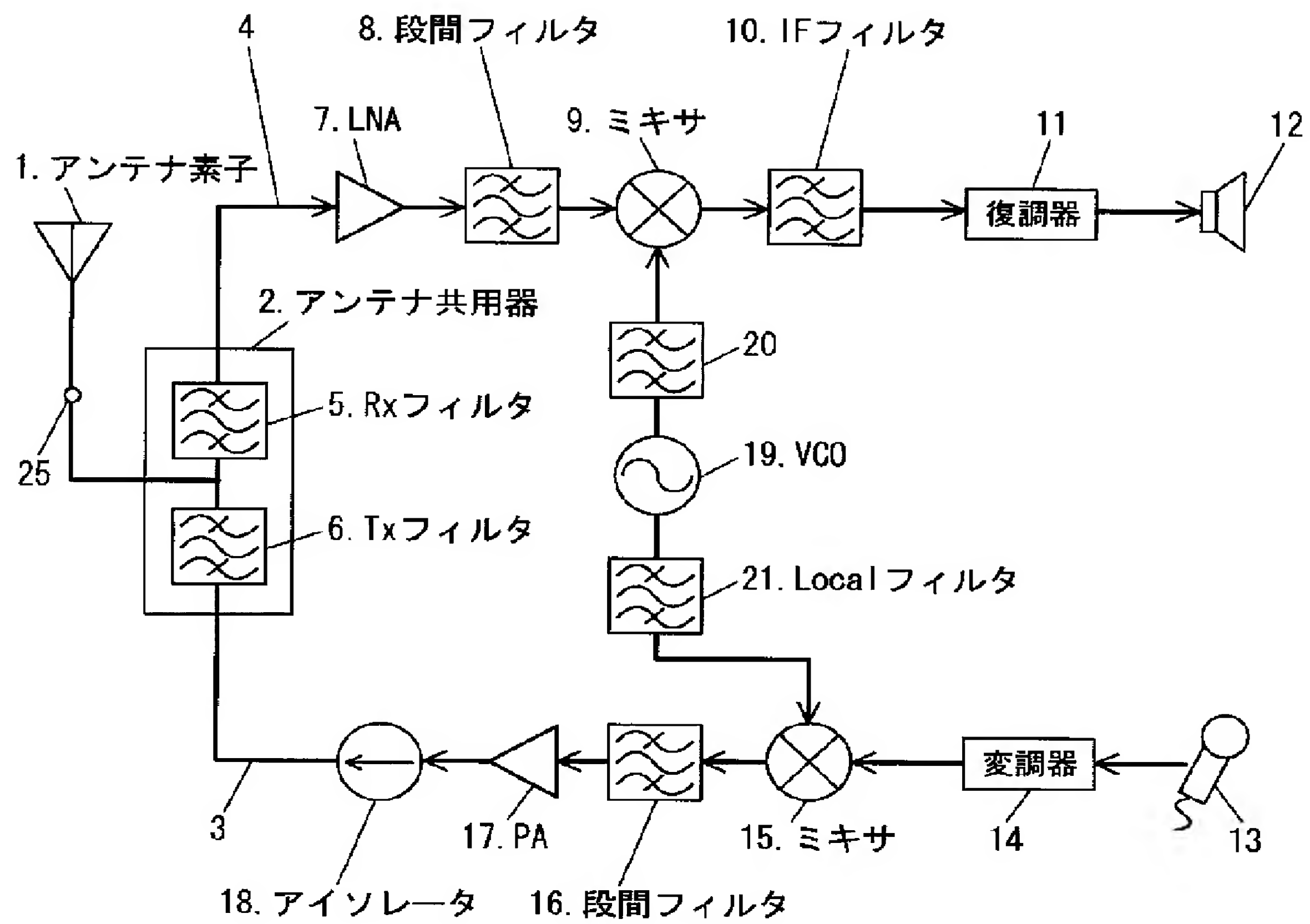
【図 8】 本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置の斜視図

【図 9】 従来のアンテナ装置の斜視図

【符号の説明】

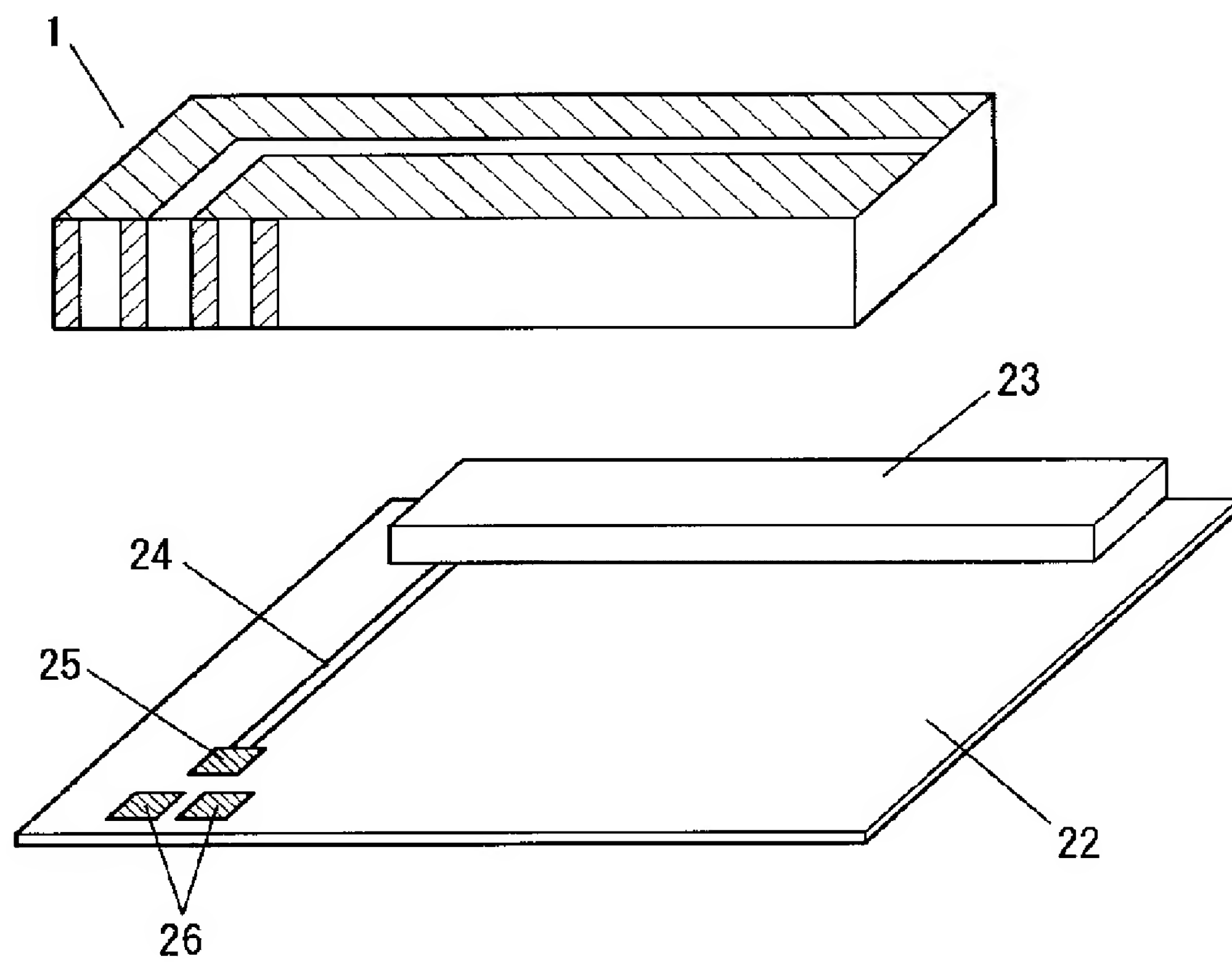
【 0 0 3 0 】

- 1 アンテナ素子
- 2 2 プリント基板
- 2 3 送受信回路部
- 2 4 信号ライン
- 2 5 給電端子
- 2 6 接地端子
- 2 7 第一の放射導体
- 2 8 第一の短絡リード線
- 2 9 第一の給電リード線
- 3 0 第二の放射導体
- 3 1 第二の短絡リード線
- 3 2 第二の給電リード線
- 3 3 スペース
- 3 5 第一の整合回路
- 3 6 第二の整合回路
- 3 7 第一の放射導体の開放端
- 3 8 第二の放射導体の開放端



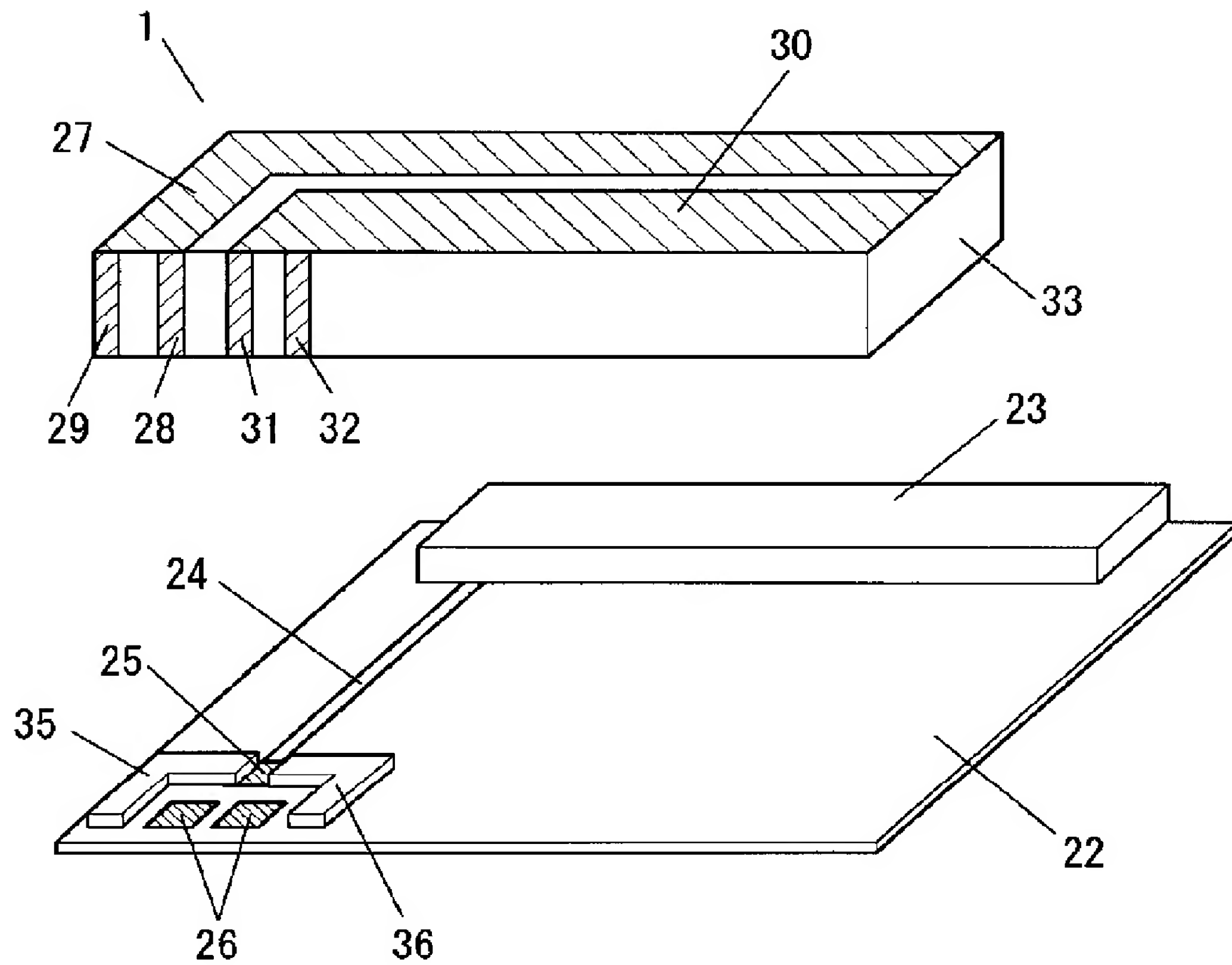
【図 2】

- 1 アンテナ素子
- 22 プリント基板
- 23 送受信回路部
- 24 信号ライン
- 25 給電端子
- 26 接地端子



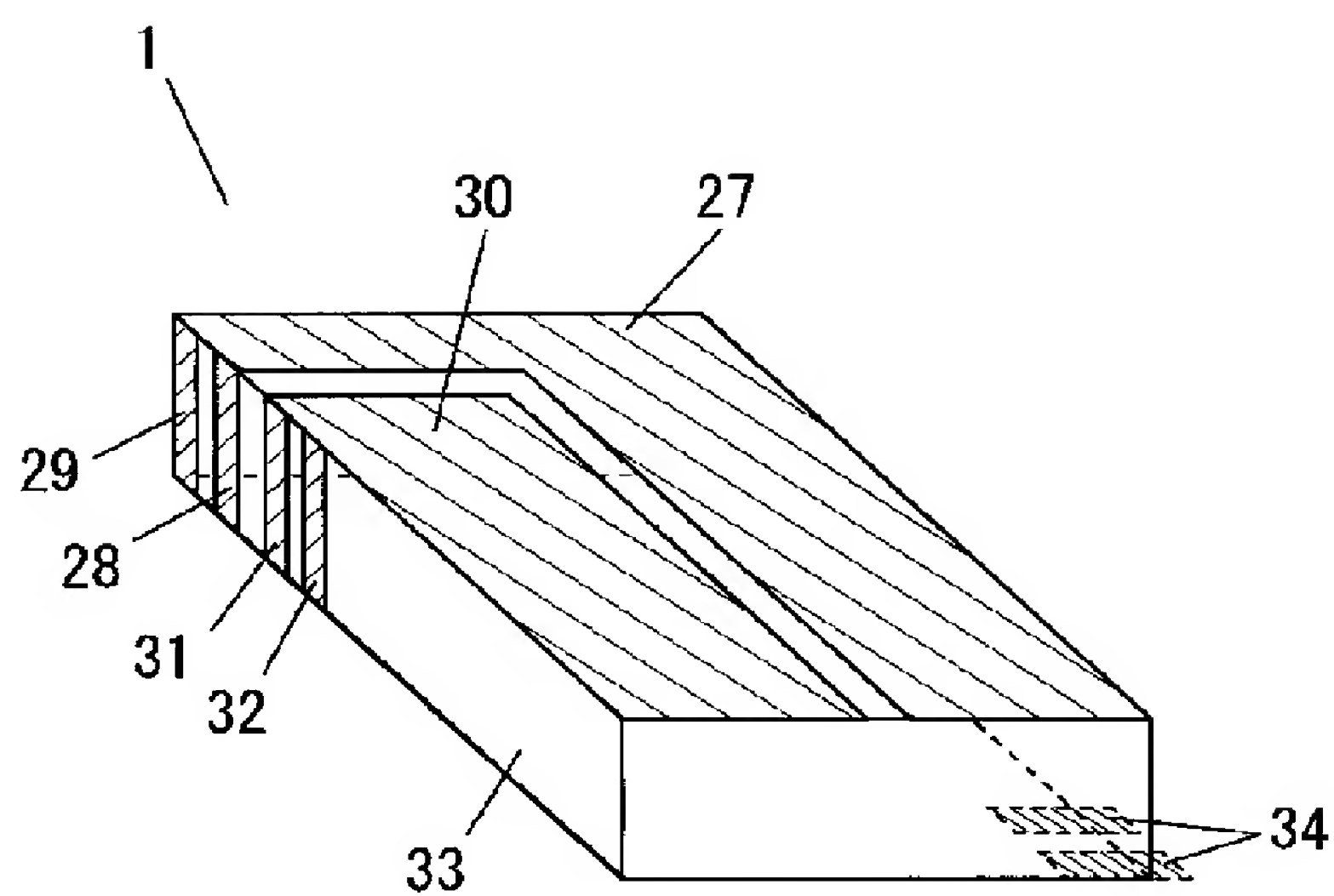
【図 3】

- 1 アンテナ素子
- 22 プリント基板
- 23 送受信回路部
- 24 信号ライン
- 25 給電端子
- 26 接地端子
- 27 第一の放射導体
- 28 第一の短絡リード線
- 29 第一の給電リード線
- 30 第二の放射導体
- 31 第二の短絡リード線
- 32 第二の給電リード線
- 33 スペース
- 35 第一の整合回路
- 36 第二の整合回路



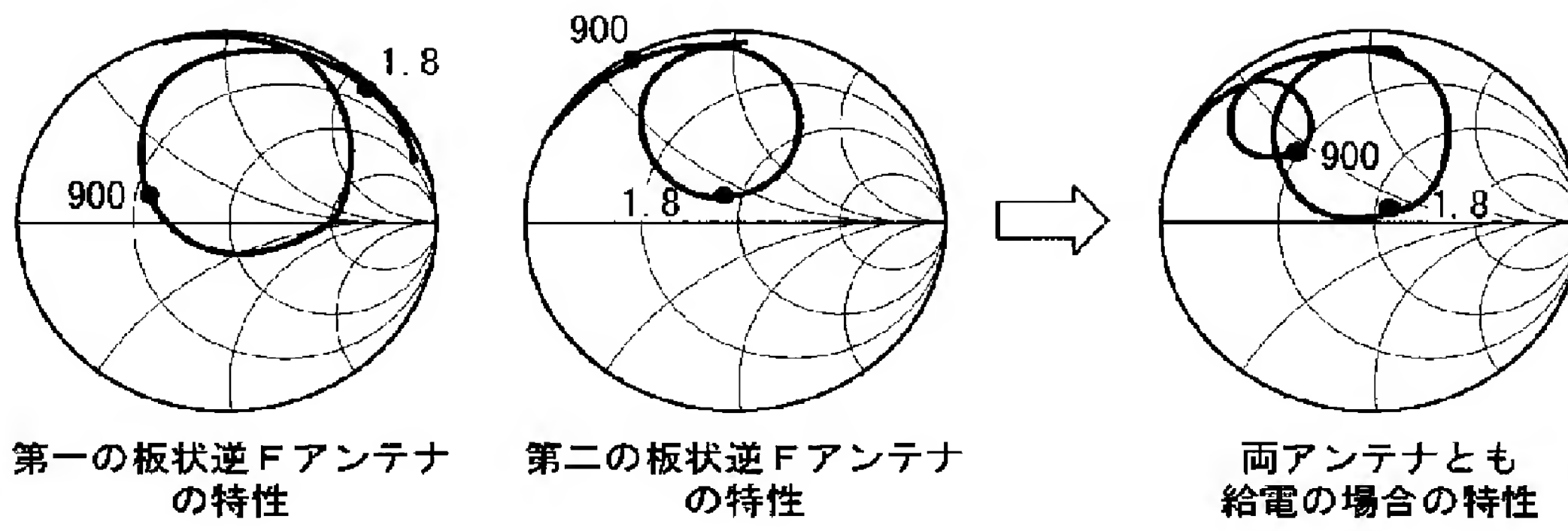
【図 4】

- 1 アンテナ素子
- 27 第一の放射導体
- 28 第一の短絡リード線
- 29 第一の給電リード線
- 30 第二の放射導体
- 31 第二の短絡リード線
- 32 第二の給電リード線
- 33 スペース
- 34 端子

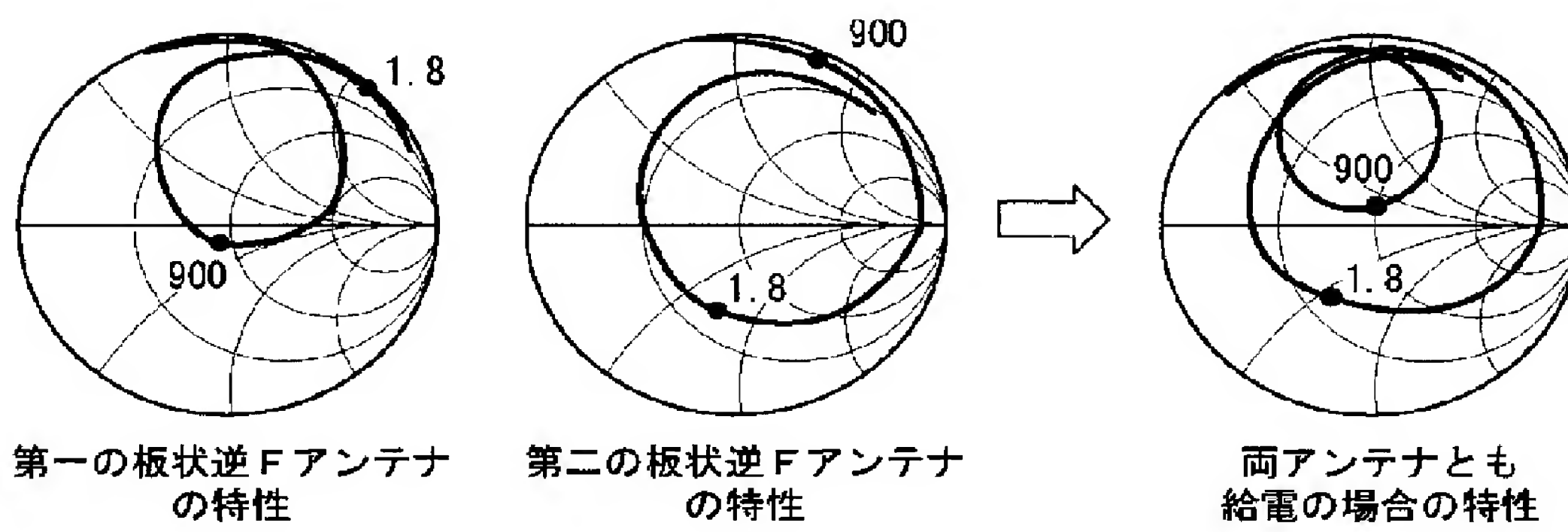


【図 5】

(a)



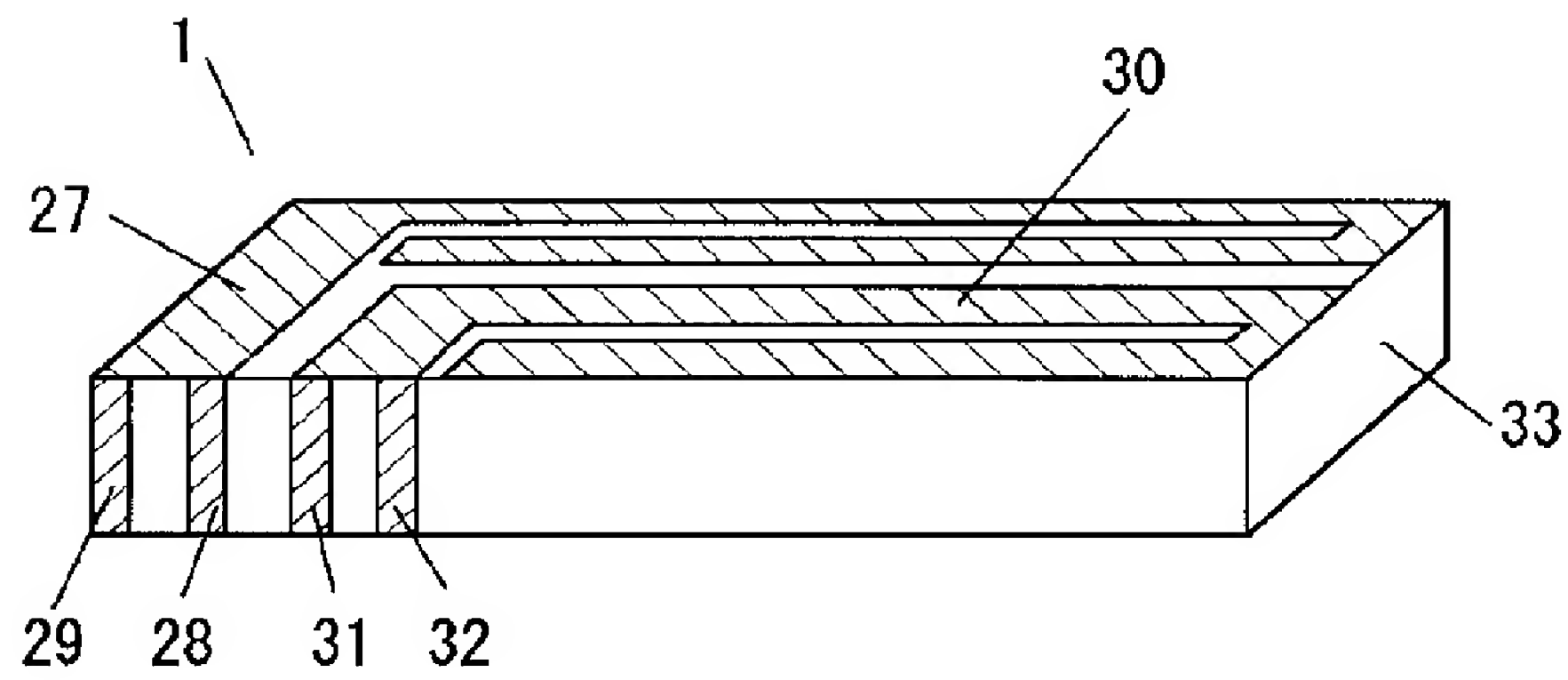
(b)



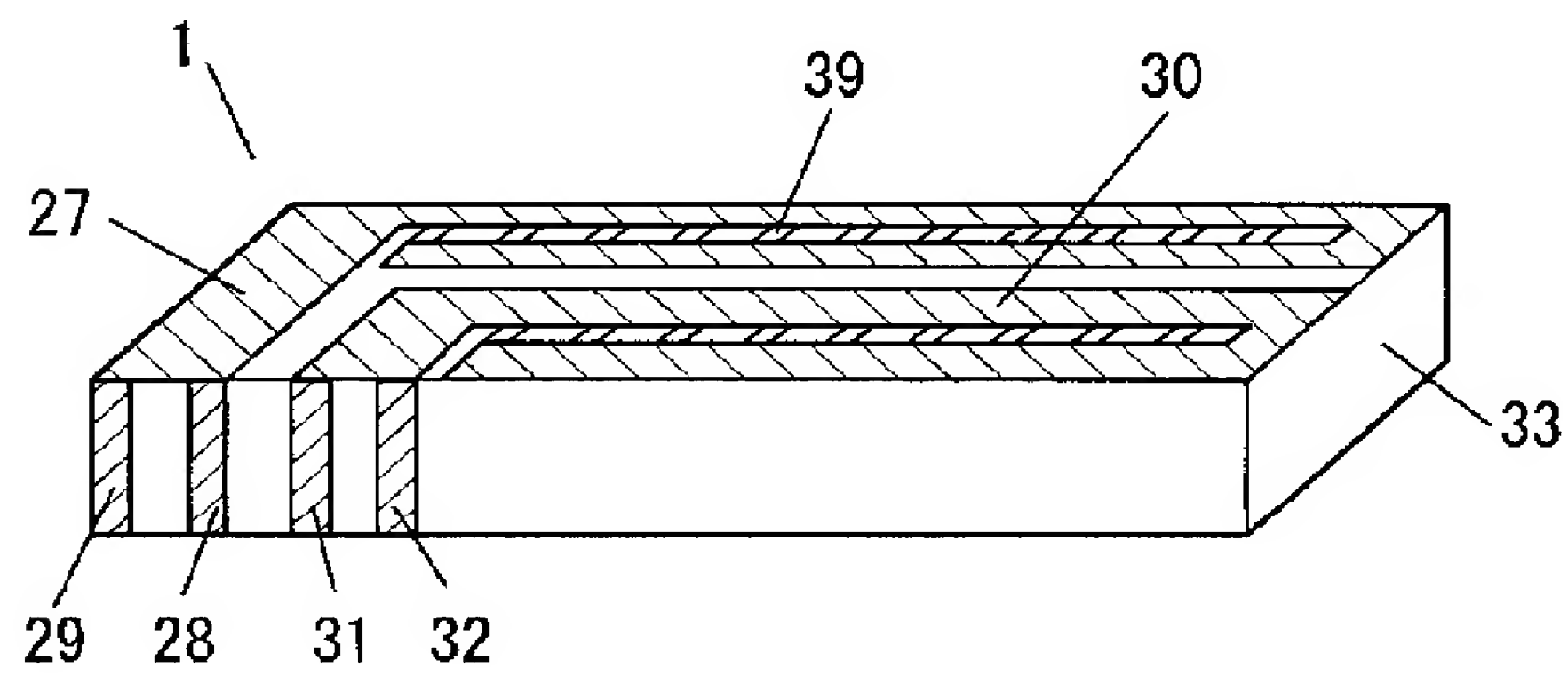
【図 6】

- 1 アンテナ素子
- 27 第一の放射導体
- 28 第一の短絡リード線
- 29 第一の給電リード線
- 30 第二の放射導体
- 31 第二の短絡リード線
- 32 第二の給電リード線
- 33 スペース
- 39 棧

(a)



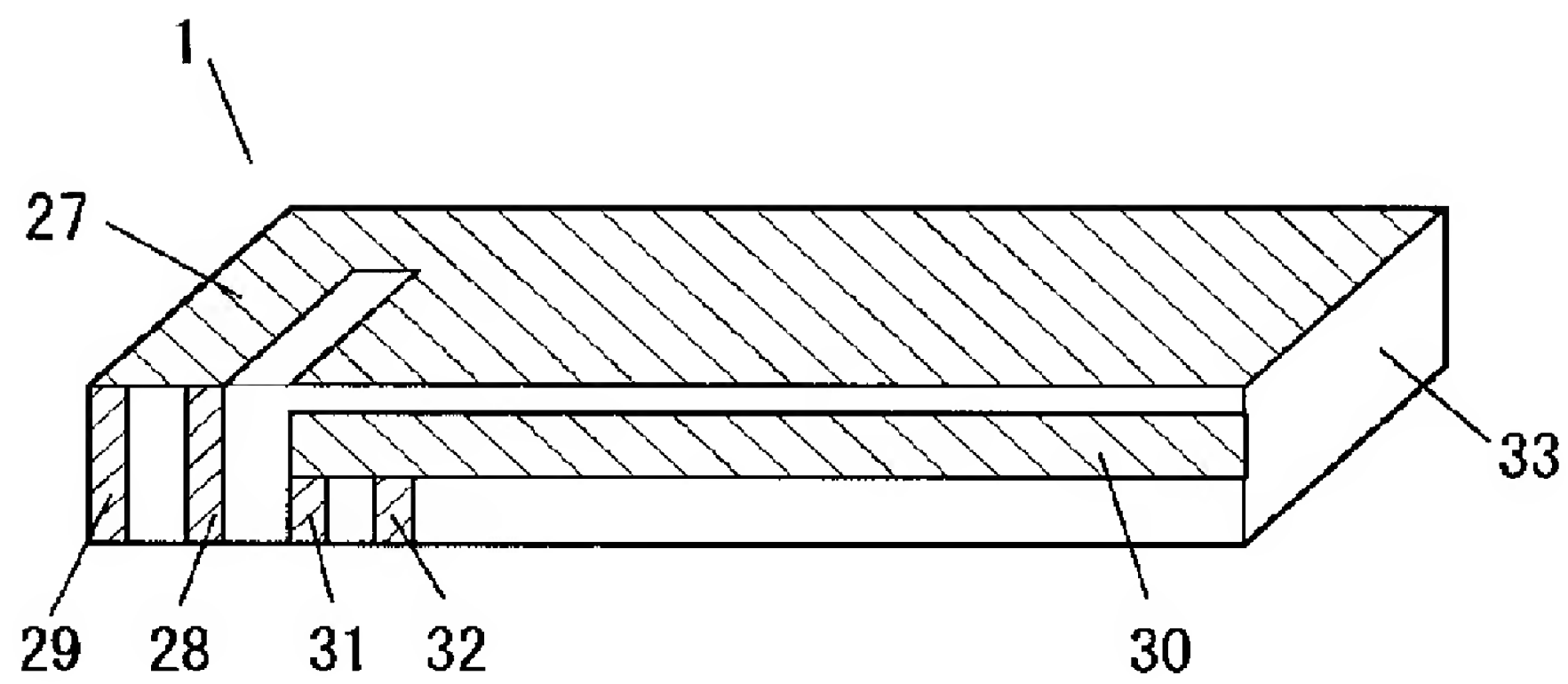
(b)



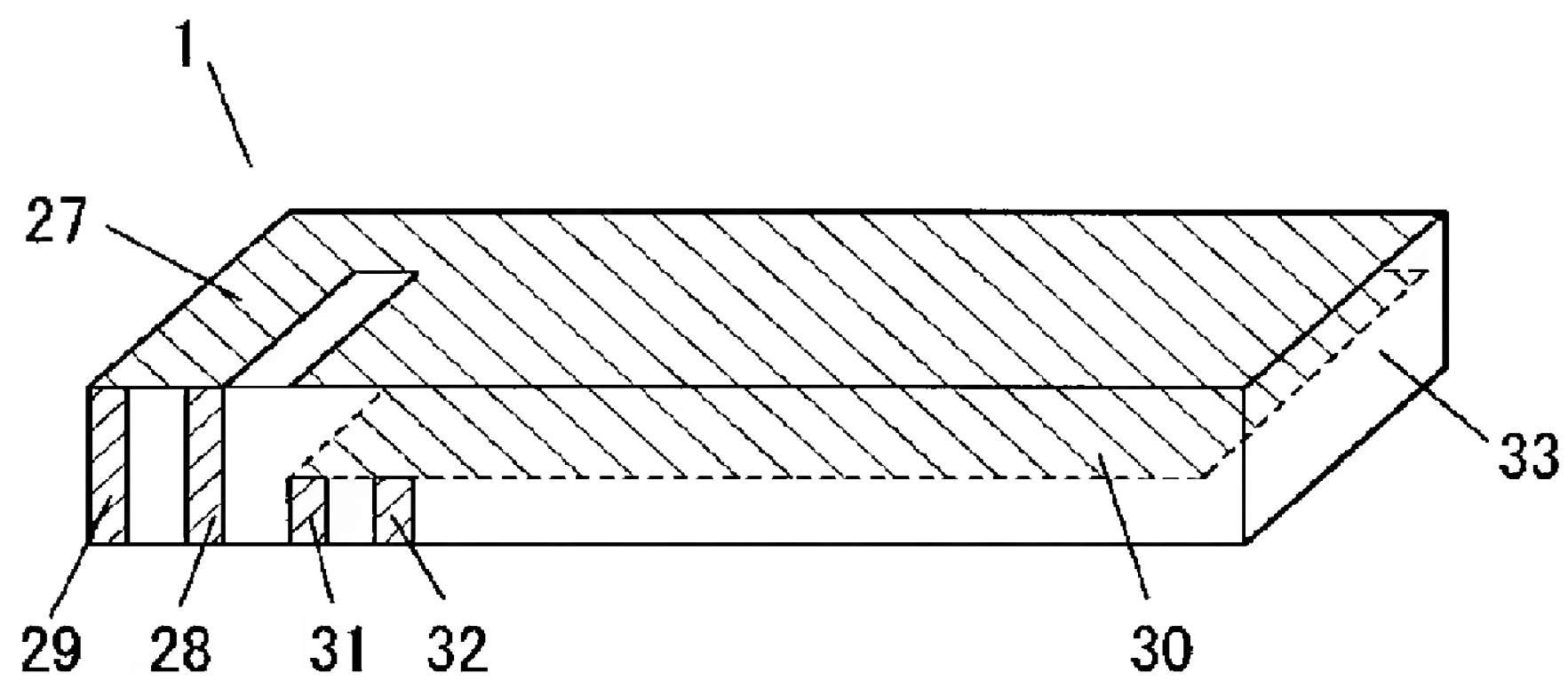
【図 7】

- 1 アンテナ素子
- 27 第一の放射導体
- 28 第一の短絡リード線
- 29 第一の給電リード線
- 30 第二の放射導体
- 31 第二の短絡リード線
- 32 第二の給電リード線
- 33 スペース

(a)

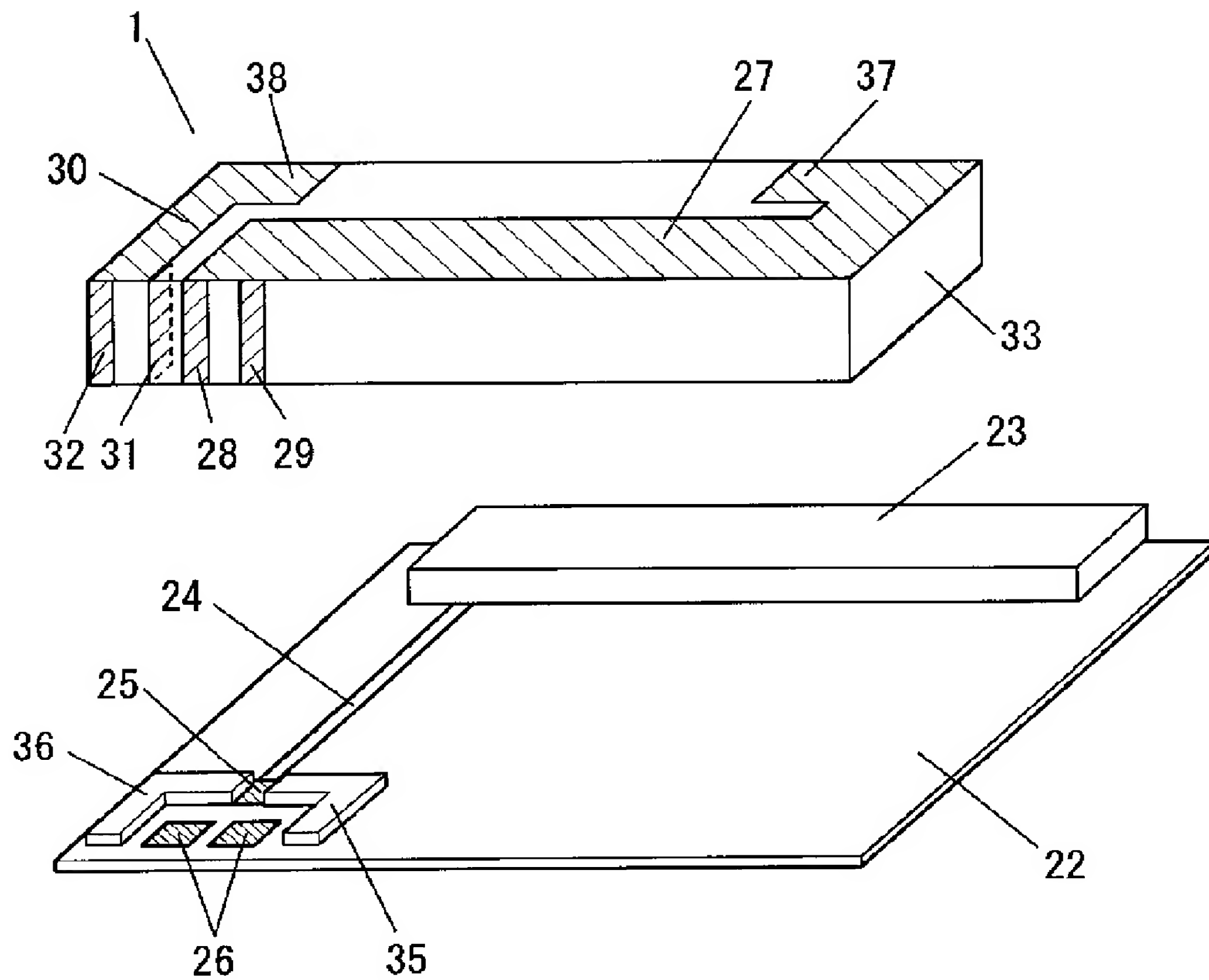


(b)



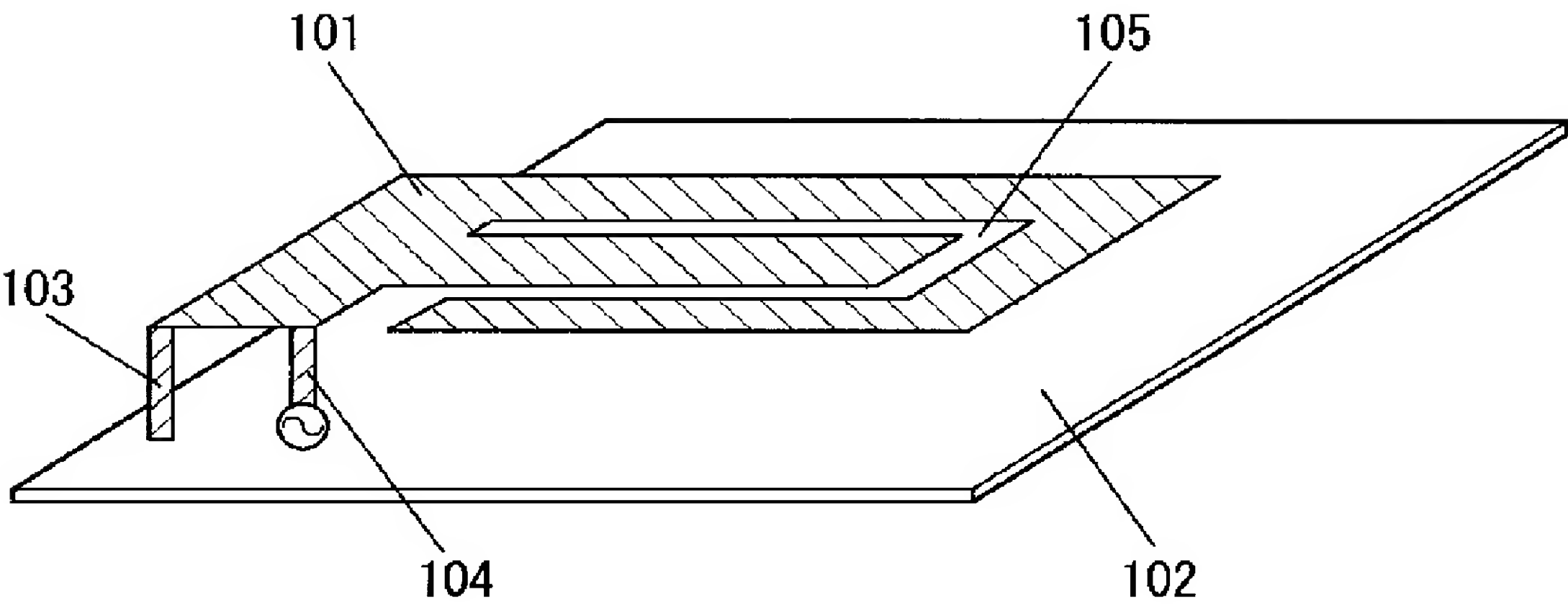
【図 8】

- 1 アンテナ素子
- 22 プリント基板
- 23 送受信回路部
- 24 信号ライン
- 25 給電端子
- 26 接地端子
- 27 第一の放射導体
- 28 第一の短絡リード線
- 29 第一の給電リード線
- 30 第二の放射導体
- 31 第二の短絡リード線
- 32 第二の給電リード線
- 33 スペーサ
- 35 第一の整合回路
- 36 第二の整合回路
- 37 第一の開放端
- 38 第二の開放端



【 図 9 】

- 101 放射導体
- 102 接地導体
- 103 短絡リード線
- 104 給電リード線
- 105 スリット



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 携帯電話などの無線通信機に用いられるアンテナ装置に関するもので、筐体内への内蔵が可能であり、複数の周波数帯に対応した特性調整自由度の高いアンテナ装置を提供する。

【解決手段】 第一の周波数で動作する第一の板状逆Fアンテナと、第一の周波数よりも高い第二の周波数で動作し、第一の板状逆Fアンテナとは絶縁状態で配置された第二の板状逆Fアンテナにおいて、第一の短絡リード線28と第二の短絡リード線31を基板上に設けられた接地端子26に接続し、第一の給電リード線29は第一の整合回路部35を介して、第一の給電リード線29は第二の整合回路部36を介して基板上に設けられた給電端子25に接続したアンテナ素子1を有するアンテナ装置である。

【選択図】 図3

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社